

SOONGSIL UNIVERSITY

2023학년도 송실대학교 모의논술고사 자료집 (문제·해설·모범답안 포함)

※ 본 자료집에 대한 저작권, 판권 등 지적재산권은 송실대학교의 소유입니다.
본교의 허가 없이 무단으로 이용(전재, 복사, 저장, 전송, 개작 등) 하는 것을 엄격히 금지합니다.

목 차

I. 2023학년도 모의논술고사 개요	1p
II. 2023학년도 모의논술고사 문제 및 해설(인문)	5p
III. 2023학년도 모의논술고사 문제 및 해설(경상)	15p
IV. 2023학년도 모의논술고사 문제 및 해설(자연)	29p

I . 2023학년도 모의논술 개요

1. 모집시기: 수시

2. 모집계열: 전 계열

※ 일부 학과(부) 제외(2023학년도 기준): 기독교학과, 예술창작학부(문예창작전공, 영화예술전공), 스포츠학부, 건축학부(실내 건축전공), 융합특성화자유전공학부

3. 출제유형: “통합교과형” 중 “자료제시 논술형”

4. 개요

계열	출제 문제 수	답안 작성 분량	시험 시간	비고
인문	2	700자 / 800자	100분	검은색 필기구 사용 (볼펜, 연필, 사인펜 등) 각 문제별 소문항 있음
경상	2	800자 / B4 1면		
자연(자연과학대, IT대)	4	B4 각 0.5면		
자연(공과대)				

※본 논술고사 시 문제 수 등 세부사항은 모의논술고사와 달라질 수 있음

[인문]

- ① 답안 작성 시 검은색 필기구(연필·볼펜·사인펜 등)를 사용해야 하며, 검은색 외의 다른 유색 필기구를 사용할 경우 부정행위에 해당합니다.
- ② 답안을 수정하려면 연필의 경우 지우개로 지우고 작성하며, 기타 검은색 필기구의 경우는 수정할 부분을 두 줄로 긋고 그은 줄 위에 작성해야 합니다.(수정액 지참 및 사용 금지)
- ③ 답안의 작성은 우리말 문법과 원고지 사용 규칙을 따릅니다. 답안의 분량은 각 문제에서 정한 글자 수를 준수해야 하며, 정해진 글자 수를 초과하거나 충족하지 못한 경우 감점됩니다.
- ④ 각 문제의 답안은 반드시 해당 답란에 작성해야 하며, 작성한 문제의 답안이 해당 답란과 일치하지 않을 경우 답안은 무효 처리됩니다.
- ⑤ 제시된 문제의 일부 또는 전부를 답안지에 다시 옮겨 적지 말고, 답안의 내용을 구별하기 위한 목적으로 별도의 제목이나 번호를 달지 마시오.
- ⑥ 제시문의 일부 문장을 직접 인용할 경우 따옴표로 인용 표시를 해야 하며, 직접 인용의 경우 외에는 제시문의 문장을 그대로 옮겨 적지 마시오.
- ⑦ 답안지에 문제와 관련이 없는 불필요한 표지(標識)나 본인의 신분을 드러낼 수 있는 표현이 있을 경우 답안 전체가 무효 처리됩니다.

[경상]

- ① 답안지 작성 시 반드시 답란과 해당 문제가 일치해야 함(다른 문제의 답안을 작성할 경우 '0'점 처리함)
- ② 답안지에 자신을 드러내는 표현을 쓰지 말 것.
- ③ 제시문의 문장을 직접 인용할 경우에는 인용 표시(" ")를 할 것.
- ④ 검은색 필기구(연필, 볼펜, 사인펜 등)만을 사용하여 답안을 작성할 것(그 이외 색 필기구는 부정행위에 해당)

[자연]

- ① 답안 작성 시 반드시 【문제 1】과 【문제 2】는 앞면에, 【문제 3】과 【문제 4】는 뒷면에 작성할 것. (지정한 면에 작성하지 않을 경우 '0'점 처리함)
- ② 답안지에 논리적인 풀이 과정을 작성할 것.
- ③ 답안지에 자신을 드러내는 표현이나 표식을 하지 말 것.
- ④ 검은색 필기구(연필, 볼펜, 사인펜 등)만을 사용하여 답안을 작성할 것. (그 이외 색 필기구 사용은 부정행위에 해당함.)

II. 2023학년도 모의논술고사 문제 및 해설(인문)

1. 출제문제

문제 1 제시문 [가], [나], [다]를 근거로 활용하여 《보기1》의 밑줄 친 ㉠과 같은 상태가 '혐오의 발생'과 관련해 시사 하는 바에 대해 논술하시오. (700자±70자, 40점)

문제 2 [라], [마], [바], [사]를 토대로 《보기2》와 같은 혐오의 확산이 일어나는 이유를 논술하시오. (800자±80자, 60점)

<보기 1>

최근 우울이나 공황, 분노와 같은 감정 조절에 어려움을 겪는 청소년들이 점점 늘어나고 있다. ○○○ 교수 (○○대 정신 건강 의학과)는 다음과 같이 말한다.

"두 가지 양상이 있다. 하나는 강박증이다. 부모를 비롯한 어른들이 기대에 가득 찬 눈으로 바라보고, 학생도 이에 부응하려고 열심히 노력하는 경우이다. 이 학생들은 자존감의 근원이 성적이다. 공부를 열심히 해서 자존감을 유지하는데, 갈수록 이것이 어려워져 불안하고 예민해진다. 더 잘하고 싶고 잘 안되거나 실수하면 큰일이 날 것 같은 두려움을 느낀다. 다른 한편에 있는 것이 분노와 무기력이다. ㉠이들은 늘 화가 나 있지만 정작 본인은 그 감정이 무엇에서 비롯되었는지를 이해하지 못한다. 그런 상태로 무기력하게 집 안에만 틀어박혀 있다."

<보기 2>

지원이는 입가에 투명하고 커다란 침을 흘리며 잠들었고, 오랜만에 밖에서 마시는 커피는 맛이 좋았다. 바로 옆 벤치에는 서른 전후로 보이는 직장인들이 모여서 김지영 씨와 같은 카페의 커피를 마시고 있었다. 얼마나 피곤하고 답답하고 힘든지 알면서도 왠지 부러워 한참 그들을 쳐다보았다. 그때 옆 벤치의 남자 하나가 김지영 씨를 흘끔 보더니 일행에게 뭔가 말했다. 정확하지는 않지만 간간이 그들의 대화가 들려왔다. 나도 남편이 벌어다 주는 돈으로 커피나 마시면서 돌아다니고 싶다…… 맘충 팔자가 상팔자야…… 한국 여자랑은 결혼 안 하려고…….

김지영 씨는 뜨거운 커피를 손등에 왈칵왈칵 쏟으며 급히 공원을 빠져나왔다. 중간에 아이가 깨서 우는데도 모르고 집까지 정신없이 유모차를 밀며 달렸다. 오후 내내 멍했다. 아이에게 데우지도 않은 국을 먹였고, 깜빡 기저귀를 안 채워 옷을 다 버렸고, 세탁기 돌려 놓은 것을 까맣게 잊고 있다가 지원이가 잠든 후에 꾸깃꾸깃해진 빨래들을 널었다. 회식을 하고 12시가 넘어서 들어온 정대현 씨가 봉어빵 봉지를 내려놓고서야 점심도 저녁도 먹지 않았다는 사실을 깨달았다. 종일 밥을 먹지 않았다고 말하자, 정대현 씨가 무슨 일이 있느냐고 물었다.

"사람들이 나보고 맘충이래."

김지영 씨의 대답에 정대현 씨는 길게 한숨을 내쉬었다.

"댕글 다 초딩들이 쓴 거야. 그런 말 인터넷에나 나오지 실제로 쓰는 사람 없어. 아무도 그런 생각 안 해."

"아니야. 아까 내가 직접 들어. 저기 길 건너 공원에서 서른쯤 된 양복 입고 회사 다니는 멀쩡한 남자들이 그랬어."

제시문 [가]

지균충은 지방학생을 우대하는 지역균형 선발, 논술충은 논술전형, 학종충은 학생부 종합 전형, 재외국민충은 외국에서 체류한 학생들을 대상으로 한 재외국민 전형으로 입학한 학생을 뜻한다. 굳이 전형 방법에 따라 다르게 부르는 이유는 같은 방식이 아닌 다른 전형을 치른 학생들과 잘 어울리지 않고 밀어내는 배타적 문화가 형성되고 있기 때문이다.

실제로 이 같은 차별의식 때문에 대학생활에 어려움을 겪는 학생들이 많다. 재외국민 전형으로 국내 한 사립대에 입학한 김○○ 씨는 학생들 사이에 지역균형 선발이나 재외국민 전형을 치른 학생들을 열등생 취급하는 분위

기 때문에 어려움을 겪고 있다. 대학생 박○○ 씨는 “매일 밤늦게까지 공부하며 힘든 고교시절을 보내고 치열한 입시경쟁을 뚫어 입학한 친구들과 지방 또는 외국에서 편하게 학교를 다닌 학생들이 같을 수 없다”며 “특히 재외국민 전형으로 들어온 친구들을 같은 학교 학생이라고 생각하지 않는다”라고 말했다. 이 말에서 벌레를 뜻하는 ‘충’이란 말을 친구들에게 거리낌 없이 쓸 수 있는 이유를 찾을 수 있다.

학생들 사이에 지역균형 선발이나 재외국민 선발은 실력보다 운이 좋아 입학했다는 인식이 강하다. 정시로 입학한 학생들은 ‘지균충’에게 상대적 우월감을 느끼고, 입시에 실패한 학생들은 쉽게 입학한 ‘지균충’ 때문에 자신들이 피해자가 되었다고 생각한다.

제시문 【나】

혐오를 발산하는 개인과 사회를 만드는 요인들은 무엇일까? 빈곤의 예를 들어 생각해 보자. 빈곤을 설명하는 이론은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫 번째 이론은, 가난한 사람은 자신이 불리한 위치에 놓인 책임을 져야 한다고 본다. 지위는 개인의 능력이나 노력의 결과이므로 성공한 자는 그럴 만하고, 실패한 자는 능력이 없어 그럴 수밖에 없다고 보고 가난한 자의 생활 방식이나 그들이 지녔다고 믿는 태도와 모습으로 빈곤을 설명한다. 두 번째 이론은 계급이나 성, 인종, 직업적 위치, 교육 등 사회 내 구조적 힘이 자원 배분 방식을 결정한다고 본다. 이러한 설명을 옹호하는 사람들은 가난한 사람에게 야망이 없는 현상을 가난의 원인으로 보기보다 가난을 억압된 상황의 결과라고 본다.

이처럼 빈곤은 개인적 차원과 사회적 차원의 두 관점에서 설명될 수 있다. 그러나 경제가 좋지 않아 취업이 잘 안 될 때 혹은 가난한 상황을 벗어날 수 없을 때, 그것을 구조적 문제로 접근하는 사람들은 드물다. 문제에 거시적으로 접근하여 원인을 찾아낸다는 것은 인지적으로 많은 능력과 노력이 필요하다. 그래서 사회적 환경이 불리한 사람들은 일반적으로 가난이 구조적 문제라는 사실을 인정하지 못하고 오직 ‘나만’ 정신 차리면 잘 될 거라고, 내가 더 열심히 하면 된다고 생각하는 경향이 나타난다. 아니면 반대로 자신이 힘든 원인을 외부에서 찾아 ‘이게 다 XX 때문’이라고 하는 등 비난의 대상을 특정하고 그들을 배척함으로써 문제를 해결하려고 한다.

제시문 【다】

1854년 8월 런던의 브로드가에 퍼진 콜레라는 불과 열흘 만에 주민 500명 이상의 목숨을 앗아 갔다. 당시 과학자들은 별다른 증거 없이 오염된 공기로 콜레라가 전염된다고 주장했다. 보통 악취가 나는 하수구나 늪지대 근방에서 전염병이 유행했기 때문에 공기로 병이 전염된다는 주장은 많은 사람의 지지를 얻었던 것이다. 더 나아가 더러운 지역에 사는 사람들이 콜레라를 옮기고 있다는 소문이 확산되어 가난하고 불결한 이들이 콜레라 확산의 주범으로 몰렸다. 19세기 콜레라가 미국 여러 도시에서 유행할 때는 카톨릭 신자였던 아일랜드 이민자들이 배척의 대상이 됐다. 1832년 뉴욕에 퍼졌던 콜레라로 인한 사망자 수는 약 3500명이었는데, 이 가운데 아일랜드 이민자들이 큰 비중을 차지했기 때문이다.

이런 상황에서 영국의 의사 존 스노는 문제에 다르게 접근하였다. 그는 대담하게도 공기가 아니라 물이 콜레라균의 매개체라는 가설을 세우고 이를 입증하려고 했다. 그는 빈민가를 돌아다니면서 콜레라의 전염 양상을 관찰하고 발병자와 사망자의 집 위치를 조사하였다. 그 결과, 최초 발병자의 집 지하에 있는 정화조와 브로드가 지하에 있는 상수도의 거리가 가까운 것을 확인하였다. 이러한 자료를 근거로 그가 최초 발병자의 집에서 나온 세균이 정화조와 토양층을 통하여 브로드가의 상수도에 유입되었고, 그 상수도에서 물을 길어 먹었던 사람들이 콜레라에 감염되었다는 사실을 밝혀내었다.

제시문 【라】

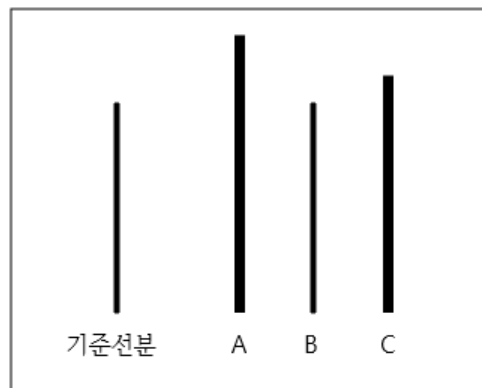
몇몇의 미국 사람을 만났는데 내 맘에 들지 않았다는 이유로 미국 사람이라고 해서 모두 똑같은 것이 아니라는 사실을 무시한 채 “또 미국 사람이야?”라고 말하면서 다른 미국 사람도 만나려고 하지 않을 때가 있다. 헤라클레이토스에 따르면 미국인 하나하나가 다르다는 데 주목하지 않고 집단을 가리키는 낱말을 사용할 경우 ‘동일시의 오류’라고 부르는 잘못을 저지를 수 있다고 할 수 있다. 여우나 미국 사람 모두 하나하나가 ‘개별적 사물’이다. 만일 각각의 개별적 사물에 다른 낱말을 사용하거나 개별적 사물의 특성에 주목한다면 모든 개별적 사물을

하나의 관념 꾸러미 속에 몰아넣지 않을 것이며, 모든 개별적 사물이 똑같은 특성을 갖는 것으로 간주하지 않을 것이다.

이러한 동일시의 오류는 국가와 개인 간에도 발생한다. 과거 독일과 프랑스는 오랫동안 전쟁을 했다. 그런 적대 관계가 형성되어 있던 중, 1차 대전에 동원된 톨러라는 젊은이는 독일 국민의 한 사람으로서 '프랑스 국민을 마지막 한 사람까지 죽인다'는 열의를 갖고 전장에 갔다고 한다. 그런데 벨기에 전선에서 전사한 전우를 묻으려고 구덩이를 파고 있을 때, 곡괭이 끝에 사람의 시체가 걸리는 느낌을 받았고, 그때 퍼뜩 알게 된다. '이것은 독일인도, 프랑스인도 아니다. 인간의 시체다. 지금까지 독일인과 프랑스인이 싸웠다고 믿었는데 그것은 거짓말이다. 인간인 개인들끼리 싸운 것이다. 그런 생각을 한 톨러는 곡괭이를 내던지고 탈주해서 독일로 돌아와 혁명 운동에 몸을 던졌다. 우리의 역사에는 개별적인 인간을 국가명으로 환원하여 오해하는 일이 너무나 많았다.

제시문 【마】

아시라는 과학자는 사람이 주변 사람들에게 영향을 받는 과정을 알아보기 위해 '선분 길이 비교' 실험을 하였다. 피험자들은 시각 판단 실험에 임하고 있다는 설명과 함께 아래 그림과 같이 기준 선분과 길이가 같은 것을 비교 선분 중에서 찾으라는 질문을 받았다.



정답은 B선분이며, 이것은 누구도 틀리지 않을 만큼 명확히 구분되는 것이었다. 피험자들은 큰 책상 주변에 반원형으로 앉아서 차례대로 큰 소리로 대답하도록 되어 있었다. 피험자들이 앉는 자리는 제비뽑기로 결정하였다.

그러나 사실 이러한 상황은 사전에 조작된 것이었다. 아홉 명의 피험자들 중 여덟 명은 연구자의 조수였고, 진짜 피험자는 대답 순서가 끝에서 두 번째 자리에 배치되도록 제비뽑기를 미리 조작한 것이다.

실험이 시작되자 앞의 일곱 명의 가짜 피험자들은 기준 선분과 길이가 같은 것은 A선분이라고 일부러 틀린 대답을 하였다. 이와 같은 상황은 열두 번 반복되었다. 이 실험에서 알고자 한 것은 진짜 피험자인 여덟 번째 사람의 대답이었다. 놀랍게도 열두 번의 시행 중 최소한 한 번 이상 집단의 틀린 대답에 동조한 피험자는 74%에 해당하였다.

한편, 아시는 위 실험과 동일한 상황에서 참가자들이 자신의 의견을 말로 표현하지 않고, 쪽지에 적어서 제출하도록 하였다. 참가자들은 모두 정답을 선택하였다. 즉, 자신의 의견이 타인에게 노출되지 않는다면 동조 현상은 거의 일어나지 않음을 알 수 있었다.

제시문 【바】

자연은 우리 인간을 향해 이렇게 말합니다.

“당신네 모두는 연약하고 무지한 존재로 태어나 이 땅 위에서 짧은 시간을 살다가 죽어 그 육체로 땅을 비옥하게 할 것이요. 당신들은 연약한 존재이므로 서로를 도우시오. 당신들은 무지하므로 서로를 가르치고 용인하시오. 만약 당신들 모두가 같은 의견이고 단 한 사람만이 반대 의견이라면 당신들은 그 사람을 용서해야 하오. 왜냐하면 그가 그렇게 생각하는 데는 당신들 각자가 책임이 있기 때문이요.

나는 당신들 인간에게 땅을 경작할 팔을, 그리고 자신을 인도해 줄 한 줌의 이성을 주었소. 나는 당신들 각자의 가슴에 서로를 도와 삶을 견디어 나갈 수 있도록 동정심의 싹을 심어 주었소. 이 싹을 꺾거나 썩히지 마시오.

이 동정심의 싹이야말로 신이 내려주신 것이라는 사실을 깨달아야 하오. 그리고 당신네의 가련할 수밖에 없는 당파적 논쟁의 격앙된 고함으로 자연의 목소리를 지우지 마시오.

당신네 인간들이 걸핏하면 벌이는 잔인한 전쟁, 과오와 우연과 불행이 펼쳐지는 영원한 무대인 그 전쟁 한복판에서도 오직 나 자연만이 당신들을, 당신들은 원하지 않더라도, 당신들 서로 간의 필요로 결합하게 할 수 있소. 오로지 나 자연만이 국가의 귀족층과 사법부 사이, 세속 권력 집단과 성직자 사이, 도시민과 농민 사이의 끊임없는 분열로 빚어지는 참담한 재앙에 종지부를 찍을 수 있소. 그들 모두는 자신들의 권리를 끝없이 요구하고 있소. 그러나 결국에는 그들이, 마음 내키지는 않겠지만, 가슴에 호소하는 내 목소리에 귀 기울이게 될 것이요.”

제시문 【사】

정보 기술이 발달하면서 사람들은 수많은 정보를 쉽고 빠르게 교환할 수 있게 되었다. 다양한 정보를 만들어 내고 전달하는 것을 중심으로 하는 정보사회에 접어든 것이다. 정보를 수집, 처리, 전달하는 일이 경제 활동의 최우선이 되면서 정보와 지식의 중요성은 날로 증가하고 있다. 특히 인터넷과 모바일 기술의 발달로, 인터넷에서 다양한 인적 관계망을 구축하고, 정보를 공유하며 의사소통을 도와주는 누리 소통망(SNS)이 새로운 매체로 등장하게 되었고, 사람들은 많은 정보를 누리 소통망을 통해 수집하고 전달하게 되었다. 하지만 누리 소통망에서 유통되는 정보가 모두 진실만을 담고 있는 것은 아니다.

누리 소통망에서 유통되는 정보는 일정한 단계를 거쳐 선별적으로 이용자에게 전달된다. 이때 정보처리 규칙은 이용자가 좋아하고 자주 보는 것 위주로 보여주는 방식을 통해 개인 맞춤형 정보를 제공한다. 문제는 이 과정에서 개인의 편견과 고정 관념 역시 강화된다는 점이다. 이른바 ‘필터 버블(Filter Bubble)’ 현상이 일어나는 것이다. 필터 버블은 정보를 제공하는 인터넷 검색 업체나 누리 소통망 등이 이용자 맞춤형 정보를 제공하는 과정에서 이용자가 특정 정보만 편식하게 되는 현상을 말한다. 이 용어를 처음 사용한 엘리 프레이저는 2011년 한 강연에서, 자신의 누리 소통망 계정에 보수 성향의 글이 올라오지 않는 이유는 정보 통신 업체 측이 자신의 이용 내역을 분석하는 정보 처리 규칙을 통해 보수 성향의 정보들을 걸러냈기 때문이라고 지적했다.

2. 문제해설

출제 의도

1. 문제1은 혐오가 발생하는 원인이 무엇인가라는 주제를 다루고 있다.
2. 문제가 발생하는 진정한 원인을 찾으려는 노력과 이와는 달리 왜곡된 방식으로 문제를 해결하려는 입장의 차이를 파악하고 양자의 차이점을 적절하게 인식할 수 있어야 한다.
3. 문제 해결의 요점은 ① 각 제시문을 변별적으로 명확하게 인식하고 서술할 수 있는가, ② 각 제시문에서 주장의 핵심을 담은 주요 개념을 추출하여 이를 <보기1>의 ㉠과 연관지어 서술했는가이다.
4. 문제2는 <보기2>에 나타난 명백한 혐오의 확산 현상을 이해하고 이러한 혐오의 확산이 일어나는 이유를 제시문에서 찾아 설명할 수 있는가를 묻는 문제이다.
5. 문제2에서는 제시문의 내용을 잘 이해하고 답안을 작성했는가가 중요하다. 각각의 제시문이 혐오의 확산과 관련하여 취하고 있는 관점을 구별지어 파악하고, 이를 논리적으로 서술해야만 한다. 따라서 제시문을 몽뚱그려 서술하는 방식의 답안은 좋은 점수를 받을 수 없다.
6. 문제2는 제시문의 내용을 바탕으로 <보기2>에 나타난 혐오의 확산 문제를 얼마나 효과적으로 서술했는가가 가장 중요한 포인트다. 이러한 적용의 문제를 도외시킨 채, 제시문의 내용을 요약 정리만 하는 것은 문제의 출제의도와는 상당히 거리가 있다고 할 수 있다.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	국어과, 사회과		
관련 성취기준	교과명: 국어과		과목명
	성취기준1	독자의 머릿속에서 자신만의 독창적인 의미를 구성하는 것이 아니라 독자가 속한 구체적인 상황과 사회·문화적인 맥락 속에서 다른 구성원들과 상호 작용하며 의미를 만들어 가는 과정임을 이해하고 글을 읽는 자세를 기른다. 독자는 사회적 이슈에 관한 글을 읽고 자신의 구체적 상황이나 사회·문화 및 역사적 배경을 고려하여 그 문제에 대한 자신의 생각을 형성하고, 이를 다른 사람과 공유하거나, 나아가 여론을 형성하기도 한다.	국어
	교과명: 국어과		과목명
	성취기준2	이 성취기준은 글을 읽고 중심 내용, 주제, 글의 구조, 글의 전개 방식 등을 파악하는 사실적 독해 능력을 기르기 위해 설정하였다. 사실적 독해는 글에 드러난 정보를 종합하여 글의 표면적 의미를 파악하는 것을 말한다. 이를 위해 내용의 중요도 평정, 중심 내용과 세부 내용의 구분, 각 문단 내용들 사이의 관계 파악, 선정한 내용들의 종합과 재구성 등의 독해 기능을 종합적으로 동원하여 글의 내용을 파악하도록 한다.	독서
	교과명: 사회과		과목명
	성취기준3	사회 이동과 사회 계층 구조의 다양한 모습을 살펴보고, 사회적 소수자가 혐오의 대상이 되는 양상과 그 문제점 및 해결 방안을 탐색한다. 특히 사회적 소수자는 인종, 민족, 국적, 신체, 젠더 등 다양한 요인에 의해 규정될 수 있다는 점과 그로 인해 발생하는 차별에 대한 대응이 필요하다는 점을 인식한다.	사회·문화

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	국어	민원식 외	좋은책신사고	2018	380
	사회·문화	손영찬 외	미래엔	2020	154
	국어	박영민 외	비상	2018	241
	수능특강 독서	편집부	EBS	2021	65
	사회·문화	박선웅 외	금성출판사	2018	31
	생활과 윤리	정창우 외	미래엔	2021	192
	독서	이삼형 외	지학사	2021	226

문항 해설

제시문 【가】는 ‘충’이란 단어로 혐오를 드러내는 사례를 보여주는 글이다. 문제의 진정한 원인을 외면하고 약자에 대한 공격을 통해 억눌린 감정을 해소하고, 자신이 겪는 실패의 원인을 돌리는 전형적인 사례라고 할 수 있다.

제시문 【나】는 빈곤을 설명하는 두 관점, 즉 개인적 관점과 사회적 관점을 소개한 글이다. 자신이 실패한 사회적·구조적 원인을 이해하지 못하고 특정 대상을 비난하고 배척함으로써 문제를 해결하고자 할 때 혐오가 발생한다는 점을 보여주는 글이다.

제시문 【다】는 문제의 원인을 찾는 두 가지 대조적인 방식, 즉 과학적 접근과 마녀사냥식 접근을 소개한 글이다. 첫 번째 단락에서는 문제가 발생한 원인을 객관적으로 규명하지 않고 특정인을 배척함으로써 문제를 해결하려고 있다. 두 번째 단락에서는 원인에 대한 탐구 부족과 책임의 전가가 혐오를 발생시킨 원인임을 드러내고 있다.

제시문 【라】는 언어 사용에 나타나는 동일시의 오류를 드러내고 있다. 언어로 인해 개체의 다름을 무시하고 개체가 모두 똑같다고 생각하는 오류에 빠지는 사례를 소개하고 있는 것이다. 언어를 통해 대상 일반에 대한 고정관념(편견)이 형성되고 이를 통해 혐오가 확산되는 것을 보여주는 글이다.

제시문 【마】는 타인에 대한 동조로 인해 올바른 판단이 내려지지 않는 것을 보여주는 글이다. 언어나 상황이 잘못된 것에 대한 논리적인 판단 없이 막연하게 타인에게 동조하여 혐오의 언어를 사용하고, 이로 인해 혐오가 사회 전체로 확산될 수 있음을 알려주는 글이다.

제시문 【바】는 생활과 윤리 교과서에 실린 볼테르의 관용론 중 일부이다. 볼테르는 자연을 화자로 내세워 탐욕과 무지에 빠진 인간에게 경고를 보내고 있다. 인간의 불완전함에 대한 자각의 부족, 관용과 동정심의 부족이 혐오의 확산을 부추길 수 있음을 명료하게 제시하는 내용이다.

제시문 【사】는 누리소통망에서 이용자가 선호하는 정보만을 선별하여 제공함으로써 특정 정보만 편식하게 만드는 필터버블 현상에 대한 설명하고 있다. 편향된 정보나 언어가 누리소통망을 통해 확산될 수 있고, 누리소통망을 통해 특정 정보만을 편식하는 사람들은 자신의 편견을 더욱 강화할 수 있다는 내용의 글이다.

채점 기준 및 평가의 주안점

1. 문제1

- ㉠ 제시문을 혐오의 발생과 관련하여 변별적으로 이해했는지 여부.
- ㉡ 제시문의 내용과 <보기1>의 ㉠과 같은 상태를 적절하게 연결지어 설명했는지 여부.

※ 평가의 주안점

- ㉠ <보기1>의 ㉠에 나타난 상태의 의미를 정확하게 파악하는 것이 중요함. ㉠은 자신이 겪는 문제의 진정한 원인을 알지 못하는 것을 직적접으로 드러내고 있음.
- ㉡ 각각의 제시문을 정확하고 변별적으로 파악했는지 여부. 특히 제시문 【다】가 문제의 원인을 찾는 대조적인 방식을 구별하여 설명하고 있다는 것을 파악하는 것이 중요.
- ㉢ 제시문의 핵심을 파악하고 그것을 활용하여 답안을 작성했는지 여부.

2. 문제2

- ㉠ <보기2>의 내용을 정확히 파악했는지 여부.
- ㉡ 제시문 【라】, 【마】, 【바】, 【사】를 혐오의 확산과 관련하여 변별적이고 명료하게 이해했는지의 여부.
- ㉢ 제시문의 내용을 바탕으로 하여 <보기2>에 나타난 혐오 현상을 적절히 설명했는지 여부.

※ 평가의 주안점

- ㉠ 제시된 조건을 잘 이해하고 답안을 작성했는가.
- ⇒ 혐오의 확산이라는 관점을 토대로 다양한 지문들의 입장을 제대로 이해했는가.
- ㉡ 제시문과 <보기2>의 논리적 관계를 파악하고 그것을 답안에 반영했는가.

예시 답안

1. 문제1

오늘날 사람들은 분노의 원인을 제대로 알지 못한 채 감정만을 표출하는 데 급급하며, 이러한 상태는 제시문을 통해 알 수 있듯이 여러 가지 혐오를 발생시키는 원인이 되기도 한다.

(가)의 제시문에서는 분노의 원인에 대한 정확한 진단 없이, 자신의 열등함을 특정한 대상의 탓으로 돌리는 현상을 발견할 수 있다. (가)에서 입시에 실패한 학생들은 지역균형, 재외국민 전형과 같이 상대적으로 경쟁률이 낮은 전형으로 입학한 학생들에 대해 배타심과 혐오감을 통해 자신의 실패를 보상받으려고 한다. (나)의 제시문에는 빈곤을 설명하는 두 가지 관점, 즉 개인적 관점과 사회적 관점이 등장한다. 그런데 많은 사람들이 사회적 문제의 근본적이고 구조적인 원인에는 등을 돌린 채, 오직 특정 대상에게만 혐오를 퍼부어 문제를 해결하려는 문제적인 모습을 보여준다. (다)의 제시문에는 문제 해결의 두 가지 태도가 동시에 등장한다. 첫 번째는 앞의 제시문들처럼 마녀사냥식으로 약자를 혐오하고 배척함으로써 문제를 해결하려고 하는 것이다. 이와 달리 의사 존 스노는 문제의 원인을 과학적으로 찾으려 노력하는 모습을 보여주었다. 말할 것도 없이 이상적인 태도는 존 스노와 같은 합리적인 자세라고 할 수 있으며, 이를 통해서만 문제 해결은 가능하다고 할 수 있다.

이처럼 문제의 원인에 대한 과학적이고 합리적인 분석이나 고민이 없는 태도는, 언제든지 약자들에 대한 차별과

배척 나아가 혐오로 발전할 수 있다. 따라서 우리는 이를 주의하고, 언제나 사회적 문제에 객관적으로 접근하는 자세를 가져야 할 것이다.

2. 문제2

<보기2>에서 남성들은 '맘충'이라는 혐오 조장 용어를 사용함으로써 전업주부인 여성을 비하하고, 노골적인 성차별의식을 드러낸다. 이렇게 혐오의 확산이 일어나는 이유는 제시문 (라), (마), (바), (사)를 통해 확인할 수 있다.

(라)는 동일시의 오류가 혐오의 확산으로 연결될 수 있음을 보여준다. 개개인은 모두 저마다 고유한 개성을 지닌 존재임에도 불구하고, 사람들은 개인을 집단의 속성과 동일시하는 경향이 있다. (마)에서는 동조 현상과 개인 의견의 노출 정도 간의 상관관계를 분석하는 실험이 소개되는데, 이를 통해 집단 편향의 오류 현상을 직접적으로 보여준다. (바)는 인간이 자신의 불완전함을 망각하고 자신의 생각만을 고수하려 할 때, 또한 관용과 동정심이 부족할 때 혐오가 확산될 수 있음을 자연의 목소리를 통해 들려준다. (사)는 오늘날 SNS와 같은 미디어의 확산으로 개인의 편견과 고정관념 역시 강화될 수 있음을 알려준다. 이는 사람들이 자신의 선호에만 맞추어 정보를 습득함에 따라 비슷한 선호를 지닌 개인이 집단을 이루고 혐오가 확산될 수 있음을 보여준다.

위에서 살펴본 혐오의 확산 이유는 <보기2>에서도 모두 나타난다. <보기2>에서 김지영 역시 고유한 개인으로서의 삶은 부정당하고 여성 일반의 이름으로 비난받고 있으며, 직장인들은 서로 의견을 주고받으며 자신들의 혐오를 더욱 강화시키고 있는 것이다. 또한 직장인들은 김지영이라는 개인에 대한 어떠한 관용이나 동정의 마음도 가지고 있지 않으며, 남편과의 대화를 통해서 드러나듯이 인터넷이라는 매체가 혐오 확산의 중요한 기제로 사용되고 있음을 알려준다.

II. 2023학년도 모의논술고사 문제 및 해설(경상)

1. 출제문제

문제 1 제시문 [가], [나], [다]를 읽고 각 문항에 답하시오. (800±80자, 50점)

[가] 국제무역의 발생원리는 절대우위와 비교우위로 설명할 수 있다. 국제무역에서 한 나라가 교역 상대국보다 낮은 생산비로 재화를 생산할 수 있는 능력을 절대우위라고 한다. 각국은 절대우위를 가진 재화를 생산하여 교환함으로써 모두 이익을 얻을 수 있다. 그런데 무역이 반드시 절대우위에 의해서만 발생하는 것은 아니다. 모든 재화의 생산에 한 국가가 절대우위에 있고, 다른 국가가 절대열위에 있어도 두 국가 간에는 무역이 나타날 수 있다. 이는 비교우위로 설명할 수 있다. 비교우위란 상대국보다 적은 기회비용으로 재화를 생산할 수 있는 능력으로, 절대열위에 있는 국가도 기회비용을 고려해 보면 비교우위 상품을 가질 수 있다.

[나] 국제무역의 발생원리를 설명하기 위하여 두 국가(A국, B국), 두 재화(X재, Y재) 그리고 이들 재화의 생산을 위해 단일 생산요소, 즉 노동만이 존재한다고 가정하자. 또한 노동은 한 국가 내에서 산업 간에 자유롭게 이동할 수 있지만 국가 간에는 이동이 불가능하다고 가정하자. 이러한 가정 하에 아래의 <표 1>은 A국과 B국의 X재와 Y재 1단위의 생산에 소요되는 노동의 단위를 설명하고 있다.

<표 1> 국가별 X재와 Y재 1단위 생산에 소요되는 노동의 단위

	A국	B국
X재 1단위 생산	30명	50명
Y재 1단위 생산	40명	45명

[다] 리카도(D. Ricardo)의 비교우위론은 재화 간 교환비율이 달라질 때 무역이 가능한가 하는 문제와 국가 간 특정 재화의 교환비율이 어떻게 결정되는가에 대해서 설명하지 못하고 있다. 양국 간 두 재화의 교환비율, 즉 교역조건이 어떻게 결정되는지에 대해서 밀(J. S. Mill)은 무역 당사국의 국내교환비율의 상한과 하한의 범위 안에서 자국상품(수출품)에 대한 외국의 수요와 외국상품(수입품)에 대한 자국의 수요가 일치하는 상태에서 교역조건이 결정된다고 하였다. 리카도는 비교우위론에서 일정한 생산량에 필요한 노동량을 비교한 반면 밀(J. S. Mill)은 아래의 <표 2>와 같이 동일한 노동량으로 생산할 수 있는 두 재화의 생산량을 비교하였다.

<표 2> 국가별 동일 노동량 기준 X재와 Y재의 생산량

	한 국	호 주
휴대폰 생산	10대	10대
포도주 생산	15병	20병

[문항 1] 제시문 [가]와 [나]를 읽고 절대우위론을 따를 때 제시문 [나]의 상황 하에서 A국과 B국간 무역이 발생할 수 있는지를 결정하고 그 이유를 설명하시오.

[문항 2] 제시문 [가]와 [나]를 읽고 비교우위론을 따를 때 제시문 [나]의 상황 하에서 다음 질문에 답하시오.

- (1) A국과 B국의 X재와 Y재 각각의 상대적 생산비를 산출하고(단, 소수점 둘째 자리에서 반올림 하시오), 이에 따른 국가별 비교우위 재화는 무엇인지를 그 이유와 함께 설명하시오. (단, 상대적 생산비란 상대국 대비 자국이 특정 재화를 생산하는데 소요되는 생산 요소의 비용을 말한다)
- (2) 아래의 자료를 이용하여 A국과 B국간 무역 이전과 비교했을 때 A국이 B국과의 무역 이후 얻게 될 ① 생산 측면에서의 이익과 ② 소비 측면에서의 이익을 각각 산출하여 설명하시오. (단, 소수점 둘째 자리에서 반올림 하시오)

림 하시오)

<표 1>에서 A국과 B국이 무역을 하지 않는 상태에서 양국이 X재와 Y재를 각각 1단위씩 생산하여 소비한다면 A국은 70명, B국은 95명의 노동량이 필요하다. 이제 A국과 B국이 각각 비교우위가 있는 재화만을 생산하여 X재 1단위와 Y재 1단위를 교환한다고 가정하자.

[문항 3] 제시문 [다]를 읽고 한국과 호주의 휴대폰 대(對) 포도주의 국내교환비율을 구하고 양국 간 교역조건에 대하여 설명하시오.

문제 2 제시문 [가], [나], [다]를 읽고 각 문항에 답하시오.

(50점)

[가] 오늘날 우리는 화폐를 매개로 거래하고 있는 화폐 경제 시대에 살고 있으므로 경제생활을 영위하기 위해서는 화폐가 필요하다. 하지만 경제생활을 영위하는 데 필요한 화폐를 충분하게 갖고 있지 못한 경우나 반대로 여유 자금이 생기는 경우가 발생한다. 이때 다른 사람에게 자금을 빌리거나 빌려주는데, 이를 금융이라고 한다. 즉, 금융이란 여윌돈이 있는 사람에게서 돈이 필요한 사람에게 돈이 유통되는 것을 말한다. 은행에 여윌돈을 맡기는 것이나 은행에서 필요한 자금을 대출받는 것이 가장 흔한 금융 활동의 예이다. 돈을 빌린 주체가 돈을 빌려준 상대방에게 대가로 지급하는 것을 이자라고 한다. 우리가 은행에 예금하는 것은 은행이 우리의 돈을 빌려 쓰는 것이므로 은행이 예금주에게 이자를 주는 것이다. 이것이 예금 이자이다. 또한 은행에서 돈을 빌린 사람은 대출 이자를 내야 한다. 이자를 원금으로 나눈 비율을 이자율 또는 금리라고 한다. 은행에 100만 원을 예금하고 1년 후에 이자로 2만 원을 받는다면, 예금 이자율 또는 예금 금리는 2%이다.

[나] 이자를 계산하는 방법에는 단리와 복리가 있다. 단리는 원금에 대해서만 이자를 계산하는 방법이다. 예를 들어, 원금이 100만 원, 이자율이 10%라면, 단리에 의한 이자는 매년 10만 원씩 발생한다. 복리는 원금 뿐 아니라 발생한 이자에 대해서 다시 이자를 계산하는 방법이다. 예를 들어, 원금이 100만 원, 이자율이 10%라면, 1년 후 이자 10만 원이 원금에 더해져서 110만 원이 되므로, 2년 후에는 11만 원의 이자가 발생하여 이자 총액은 21만 원이 된다.

[다] 오늘날 사회경제적 여건의 변화로 개인 재무관리의 중요성이 더 커지고 있다. 개인 재무관리는 한 마디로 개인이 여유 자금을 투자하거나 부족한 자금을 조달하기 위한 금융상품을 적절하게 선택 및 조합하는 일이다. 여기서 금융상품이란 예금 및 대출, 금융투자상품, 보험상품, 신용카드 등을 말한다. 금융상품을 선택할 때 기본적으로 고려해야 할 요소 중에는 수익성이 있는데, 수익성은 금융상품의 가격 상승이나 이자 수익을 기대할 수 있는 정도를 의미한다. 다른 모든 조건들이 동일할 때, 수익성이 가급적 커지도록 금융상품을 선택 및 조합하여 적정 기간 동안 보유하는 것이 현명하다.

김 씨와 이 씨, 박 씨는 여러 금융회사별로 취급하고 있는 금융상품들을 다양하게 조사하던 중, 아래 <표 3>에 제시된 두 상품을 발견하였다.

<표 3> 금융 상품 목록

상 품	금융회사	유형	연 이자율	이자 계산	원리금 지급/상환	만기
상품 1	A은행	예금	8%	단리	만기 일시 지급	연 단위로 선택 가능 (만기에 따른 이자율 차이는 없음)
상품 2	B은행	대출	5%	복리	만기 일시 상환	

[문항 1] 상품 1을 원금 1,000만 원 만큼 계약하고 n 년 후에 예금 이자 총액이 처음으로 원금의 60% 이상이 되었다고 한다. 제시문 [가], [나]를 읽고 n 과 이때의 이자 총액을 구하시오. (단, n 은 정수이며, 이자 총액의 만 원 미만은 절사하시오)

[문항 2] 상품 2를 원금 1,000만 원 만큼 계약하고 n 년 후에 대출 이자 총액이 처음으로 원금의 60% 이상이 되었다고 한다. 제시문 [가], [나]를 읽고 n 을 구하기 위한 식을 세우고 이것을 풀어 n 을 구하시오. 그리고 이때의 이자 총액을 구하시오. (단, n 은 정수이며, 상용로그 값은 <표 4>를 이용하고, 이자 총액의 만 원 미만은 절사하시오)

[문항 3] 김 씨와 이 씨, 박 씨는 아래 세 가지 방법 중 하나를 선택하는 것에 대해 논의 중이다. 김씨는 (방법 1)을, 이씨는 (방법 2)를, 박씨는 (방법 3)을 선택하자고 각각 주장하고 있다.

(방법 1) 20년 만기로 B은행의 상품 2를 원금 1,000만 원 만큼 계약하여 받은 대출금 전액을 같은 날 A은행의 상품 1에 20년 만기로 가입한다.

(방법 2) 10년 만기로 B은행의 상품 2를 원금 1,000만 원 만큼 계약하여 받은 대출금 전액을 같은 날 A은행의 상품 1에 10년 만기로 가입한다.

(방법 3) 아무 것도 하지 않는다.

제시문 [가], [나], [다]를 읽고 방법 1, 2, 3의 수익성을 각각 분석하고, 이를 바탕으로 김 씨와 이 씨, 박 씨의 주장 중 어떤 것이 가장 현명한 선택인지 답하시오. (단, 계산 결과 값의 만원 미만은 절사하고, 상용로그 값은 <표 4>를 이용하시오)

<표 4> 상용로그 표

x	1.63	2.00	2.65	3.00	7.00
$\log x$	0.2120	0.3010	0.4240	0.4771	0.8451

2. 문제해설

가. 문제1

출제 의도

1. [문항 1]은 제시문 [가]에서 제시하고 있는 무역이 발생하는 원인에 관한 절대우위론을 올바르게 이해하고, 이를 제시문 [나]에서 제시된 사례에 올바르게 활용할 수 있는지를 확인하고자 함.
2. [문항 2]는 제시문 [가]에서 제시하고 있는 비교우위론을 올바르게 이해하고, 이를 제시문 [나]에서 제시된 사례에 올바르게 활용하여 각 국가의 재화별 상대적 생산비와 비교우위 재화를 도출하고, 이에 기초하여 각 국가의 생산 및 소비 측면에서의 이익을 도출할 수 있는지를 확인하고자 함.
3. [문항 3]은 비교우위론의 한계로 지적되는 양국에 이득을 안겨주는 교역조건이 무엇인지에 관한 내용을 제시문을 통해 이해하고 이를 구할 수 있는지를 확인하고자 함.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정			
관련 성취기준	과목명: 경제		관련
	성취기준1	[12경제04-01] 비교 우위에 따른 특화와 교역을 중심으로 무역 원리를 파악하고, 자유 무역과 보호 무역 정책의 경제적 효과를 이해한다.	문항1 문항2 문항3

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	통합사회	이진석 외 12	지학사	2018	151p, 153p
	경제	박형준 외 5	천재교육	2022	140-143p
	경제	유종렬 외 4	비상	2021	137-138p
	경제	김진영 외 4	미래	2021	133-135p

문항 해설

[문항 1] 절대우위론의 경우 무역의 발생원인

절대우위론을 따를 경우 A국은 X재 1단위와 Y재 1단위를 생산하는데 있어 B국보다 모두 절대우위를 가지고 있는 것이다. 이 경우 절대우위론에 의하면 양국 간의 무역이 발생하지 않는다.

[문항 2] 비교우위론의 경우 무역의 발생원인

(1) A국과 B국의 X재와 Y재의 상대적 생산비

	A국	B국
X재 1단위 생산	60%(30명/50명)	166.7%(50명/30명)
Y재 1단위 생산	88.9%(40명/45명)	112.50%(45명/40명)

이러한 상대적 생산비의 개념에 따른 각국의 비교우위 상품은 A국의 경우 X재 생산에 비교우위를 갖게 되고, B국은 Y재 생산에 비교우위를 갖게 된다.

(2) 생산 및 소비 측면에서 A국이 B국과의 무역이후 얻게 되는 이익은 아래의 표와 같이 설명될 수 있다.

	무역 전	무역 후	무역이익
생 산	X재 1단위 Y재 1단위	X재 2.3단위 Y재 생산 없음	X재 1단위와 Y재 1단위를 교환하여 X재 0.3단위 더 생산
소 비	X재 1단위 Y재 1단위	X재 1.3단위 Y재 1단위	X재 0.3단위 더 소비

[문항 3] 한국과 호주의 휴대폰 대 포도주의 국내교환비율과 교역조건

	무역 이전			무역 이후
		생산량	국내교환비율	
한국	휴대폰	10대	교환비율 10대 : 15병	교역조건 10대 : 15병 ~ 10대 : 20병
	포도주	15병		
호주	휴대폰	10대	교환비율 10대 : 20병	
	포도주	20병		

채점 기준

하위문항	채점 기준
문항1	평가기준 1 : A국과 B국의 절대우위 상품을 설명 평가기준 2 : A국과 B국간 무역이 발생할 수 있는지를 설명
문항2 (1)	평가기준 3 : A국과 B국의 상대적 생산비의 산출 평가기준 4 : A국과 B국의 비교우위 재화에 대한 설명
문항2 (2)	평가기준 5 : 무역이후 A국의 생산측면에서의 이익을 산출 평가기준 6 : 무역이후 A국의 소비측면에서의 이익을 산출
문항3 (1)	평가기준 7 : 한국과 호주의 휴대폰대 포도주의 국내교환비율 산출 평가기준 8 : 한국과 호주 양국간 교역조건의 산출

평가등급구간	평가핵심내용
1-2등급	평가기준 8개 중 7~8개 제시
3-4등급	평가기준 8개 중 5~6개 제시
5-6등급	평가기준 8개 중 3~4개 제시
7-8등급	평가기준 8개 중 1~2개 제시
9등급	평가기준 8개 중 0~1개 제시

[문항 1]

[제시문 나]의 표에서 보면 A국은 X재 1단위 생산에 30명이 필요하고 Y재 1단위 생산에 40명이 필요하다. 한편 B국은 X재 1단위 생산에 50명이 필요하고 Y재 1단위 생산에 45명이 필요하다. 이에 따르면 A국은 X재 1단위와 Y재 1단위를 생산하는데 있어 B국보다 모두 절대우위를 가지고 있다. 이러한 경우 절대우위론에 의하면 양국 간의 무역이 발생하지 않는다.

[문항 2]

(1) X재와 Y재의 상대적 생산비를 살펴보면 A국은 B국에 비해 X재 생산에서 우위의 정도가 더 높다는 것을 알 수 있다. 이는 A국이 B국에 비해 X재 1단위를 생산할 경우 60%(30명/50명)의 생산비만 들어가지만 Y재 1단위를 생산할 경우에는 88.9%(40명/45명)의 생산비가 들어가기 때문이다. 이와 마찬가지로 B국은 A국에 비해 X재는 166.7%(50명/30명), Y재는 112.50%(45명/40명)의 생산비가 들어가므로 상대적으로 Y재를 생산하는 것이 보다 유리하다. 따라서 A국은 X재 생산에 비교우위를 갖게 되고, B국은 Y재 생산에 비교우위를 갖게 된다.

(2) A국은 X재에 비교우위가 있으므로 70명을 X재 생산에 모두 투입하여 2.3단위(70명/30명)의 X재를 생산하게 된다. 무역을 하게 되면 A국은 X재 1단위를 B국의 Y재 1단위와 교환할 수 있다. 따라서 A국은 X재 1.3단위와 Y재 1단위를 생산하는 것과 동일한 효과를 볼 수 있으며, 그 결과 A국은 X재 1.3단위와 Y재 1단위를 소비할 수 있게 된다. 즉, 무역을 함으로써 A국은 X재를 0.3단위 더 생산할 수 있으며(생산 측면에서의 이익), X재 0.3단위를 더 소비하는 효과를 볼 수 있게 된다(소비 측면에서의 이익).

[문항 3]

양국간 교역조건은 국내교환비율인 10대:15병과 10대:20병내의 범위에서 결정될 것이다. 왜냐하면 한국은 10대의 휴대폰을 수출한 후 15병 이상의 포도주를, 호주는 20병 이하의 포도주를 수출하여 10대 이상의 휴대폰을 수입할 수 있어야 양국 모두에게 이익이 발생할 수 있기 때문이다.

나. 문제2

출제 의도

1. [문항 1]은 제시문 [가]의 금융 및 이자에 대한 개념과 제시문 [나]의 복리 이자 계산법을 바탕으로, 주어진 상황을 이해하고 이에 대한 이자와 관련된 요소를 계산할 수 있는 수리적 사고 및 계산 능력을 확인하고자 함.
2. [문항 2]는 제시문 [가]의 금융 및 이자에 대한 개념과 제시문 [나]의 단리 이자 계산법을 바탕으로, 주어진 상황을 이해하고 이에 대한 이자와 관련된 요소를 계산할 수 있는 수리적 사고 및 계산 능력을 확인하고자 함.
3. [문항 3]은 제시문 [가]의 금융 및 이자에 대한 개념과 제시문 [나]의 이자 계산법, [다]의 개인 재무관리 기준으로서 수익성에 대한 개념을 바탕으로, 주어진 재무 상황에 대한 이해력과 주어진 정보를 사용하여 현명한 개인 재무관리 의사결정을 수행할 수 있는 경제적 판단능력, 그리고 이를 위한 수리적 사고 및 계산 능력을 확인하고자 함.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수학과, 사회과		
관련 성취기준	과목명: 확률과 통계, 수학1, 경제		관련
	성취기준1	[12경제05-01] 현대 경제생활에서 금융의 의미와 중요성을 인식하고, 현재와 미래의 삶을 위하여 수입, 지출, 신용, 저축, 투자의 의미와 역할을 이해한다.	문항 1 문항 2 문항 3
	성취기준2	[12경제05-03] 자산 관리를 적절하게 하는 능력을 계발하기 위하여 자산 관리의 원칙을 파악하고, 다양한 금융 상품의 특성을 이해하고 비교한다.	문항3

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	경제	박형준 외 5인	천재교육	2022	174, 178, 193, 195
	통합사회	구정화 외 7인	천재교육	2022	169
	수학 I	홍성복 외 7인	지학사	2022	26-39 50-64 125-135

[문항 1]

단리법 이자 계산에서 원금과 이자율, 이자 총액이 주어질 때 특정 조건을 만족하는 이자 계산 기간을 구하는 문제이다.

n 년 후 이자 총액이 원금의 60%인 600만 원 이상인 상황을 원리합계 기준의 식으로 표현하면

$$\begin{aligned} 1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times n) &\geq 1,600\text{만 원} \\ 0.08 \times n &\geq 1.6 \\ n &\geq 7.5 \end{aligned}$$

이므로, $n = 8$ 이다.

상품 1 가입 8년 후 시점의 원리합계를 구하면

$$1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times 8) = 1,640\text{만 원}$$

이므로, 8년 후 시점의 이자 총액(=원리합계-원금)은 $1,640\text{만 원} - 1,000\text{만 원} = 640\text{만 원}$ 이 된다.

∴ 답: $n = 8$, 이자 총액 = 640만 원

[문항 2]

복리법 이자 계산에서 원금과 이자율, 이자 총액이 주어질 때 특정 조건을 만족하는 이자 계산 기간을 로그의 성질을 이용하여 구하는 문제이다.

n 년 후 이자 총액이 원금의 60%인 600만 원 이상인 상황을 원리합계 기준의 식으로 표현하면

$$\begin{aligned} 1,000\text{만 원} \times (1.05)^n &\geq 1,600\text{만 원} \\ (1.05)^n &\geq 1.6 \\ n \times \log(1.05) &\geq \log(1.6) \\ n &\geq \frac{\log(1.6)}{\log(1.05)} \end{aligned}$$

이 된다. 이 때 로그의 성질과 <표 2>에 의해

$$\begin{aligned} \log(1.6) &= \log\left(\frac{16}{10}\right) = \log\left(\frac{2^4}{10}\right) = 4\log 2 - 1 = 4 \times 0.3010 - 1 = 0.2040 \\ \log(1.05) &= \log\left(\frac{105}{100}\right) = \log\left(\frac{21}{20}\right) = \log\left(\frac{3 \times 7}{2 \times 10}\right) = \log 3 + \log 7 - \log 2 - 1 \\ &= 0.4771 + 0.8451 - 0.3010 - 1 = 0.0212 \end{aligned}$$

이므로,

$$n \geq \frac{0.2040}{0.0212} = 9.6226 \dots$$

가 된다. 따라서 $n = 10$ 이다.

상품2 가입 10년 후 시점의 원리합계는 $1,000\text{만 원} \times (1.05)^{10}$ 이다. 이를 계산하기 위해 $x = (1.05)^{10}$ 로 놓으면

$$\log x = \log(1.05)^{10} = 10\log(1.05) = 10 \times 0.0212 = 0.2120$$

이므로, <표 2>에 의해 $x = 1.63$ 이 된다. 따라서 원리합계는 $1,000\text{만 원} \times 1.63 = 1,630\text{만 원}$ 이고, 이때의 이자 총액(=원리합계-원금)은 $1,630\text{만 원} - 1,000\text{만 원} = 630\text{만 원}$ 이 된다.

∴ 답: $n = 10$, 이자 총액 = 630만 원

[문항 3]

복리법이 단리법보다 시간의 경과에 따른 이자 증가 속도가 더 빠른 것과 로그의 성질을 이용하여 수익성 기준의 현명한 금융 의사결정을 수행하는 문제이다.

(방법 1)의 각 상품의 만기 시점 원리합계를 계산하면

상품 1(예금)의 원리합계 = $1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times 20) = 1,000\text{만 원} \times (1 + 1.6) = 2,600\text{만 원}$

상품 2(대출)의 원리합계 = $1,000\text{만 원} \times (1.05)^{20}$

이다. 상품 2의 만기 원리합계를 계산하기 위해 $x = (1.05)^{20}$ 로 놓으면

$$\log x = \log (1.05)^{20} = 20 \log (1.05) = 20 \times 0.0212 = 0.4240$$

이므로, <표 2>에 의해 $x = 2.65$ 이 되고 원리합계는 $1,000\text{만 원} \times 2.65 = 2,650\text{만 원}$ 이다. 따라서 (방법 1)의 만기 시점 순 이익은 $2,600\text{만 원} - 2,650\text{만 원} = -50\text{만 원}$ 으로 결과적으로 손실이 발생한다.

방법 2, 3의 수익성을 알아보기 위해 각 방법의 순 이익을 계산해보자.

(방법 2)의 각 상품의 만기 시점 원리합계를 계산하면

상품 1(예금)의 원리합계 = $1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times 10) = 1,000\text{만 원} \times (1 + 0.8) = 1,800\text{만 원}$

상품 2(대출)의 원리합계 = $1,000\text{만 원} \times (1.05)^{10} = 1,630\text{만 원}$ (※[문항 2]의 풀이로부터 $(1.05)^{10} = 1.63$)

이므로, 만기 시점에 $1,800\text{만 원} - 1,630\text{만 원} = 170\text{만 원}$ 의 순 이익이 발생한다.

(방법 3)은 아무것도 하지 않으므로 순 이익은 0이다.

주어진 세 가지 방법 중 (방법 2)의 수익성이 가장 크므로, (방법 2)를 선택하는 것이 가장 현명하다.

∴ 답: 이 씨의 주장인 (방법 2)가 가장 현명한 선택이다. 왜냐하면 (방법 1)의 순 이익은 -50만 원, (방법 2)의 순 이익은 170만원, (방법 3)의 순 이익은 0으로, 세 가지 방법 중 (방법 2)의 수익성이 가장 우수하기 때문이다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준
문항1	[10점] $n = 8$ (※부분 점수 없음) [10점] 이자 총액 = 640만 원 (※부분 점수: 원리합계인 1,640만 원을 쓰면 5점)
문항2	[10점] 식: $1,000\text{만 원} \times (1.05)^n \geq 1,600\text{만 원}$ (※부분 점수: $(1.05)^n \geq 1.6$ 을 쓰면 5점) [10점] $n = 10$ (※부분 점수 없음) [10점] 이자 총액 = 630만 원 (※부분 점수: 원리합계인 1,630만 원을 쓰면 5점)

하위 문항	채점 기준
문항3	[20점] (방법 1)의 순이익 = -50만 원 (※부분 점수: $(1.05)^{20}$ 계산만 틀리고 나머지 과정이 맞으면 면 10점)
	[10점] (방법 2)의 순이익 = 170만 원 (※부분 점수: $(1.05)^{10}$ 계산만 틀리고 나머지 과정이 맞으면 면 5점)
	[10점] (방법 3)의 순이익 = 0원 (※부분 점수 없음)
	[10점] (방법 2)의 수익성이 가장 크므로 이 씨의 주장이 가장 현명하다. (※부분 점수: “이 씨의 주장”이라는 말이 없이 “(방법 2)”만 언급하면 5점)

평가등급구간	평가핵심내용
1등급	100점 기준에서 90점 이상
2등급	100점 기준에서 80점
3등급	100점 기준에서 70점
4등급	100점 기준에서 60점
5등급	100점 기준에서 50점
6등급	100점 기준에서 40점
7등급	100점 기준에서 30점
8등급	100점 기준에서 20점
9등급	100점 기준에서 10점 이하

예시 답안

[문항 1]

n 년 후 이자 총액이 원금의 60%인 600만 원 이상인 상황을 원리합계 기준의 식으로 표현하면

$$1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times n) \geq 1,600\text{만 원}$$

$$n \geq 7.5$$

이므로, $n = 8$ 이다. 상품 1 가입 8년 후 시점의 원리합계를 구하면

$$1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times 8) = 1,640\text{만 원}$$

이므로, 8년 후 시점의 이자 총액(=원리합계-원금)은 $1,640\text{만 원} - 1,000\text{만 원} = 640\text{만 원}$ 이 된다.

∴ 답: $n = 8$, 이자 총액 = 640만 원

[문항 2]

n 년 후 이자 총액이 원금의 60%인 600만 원 이상인 상황을 원리합계 기준의 식으로 표현하면

$$1,000\text{만 원} \times (1.05)^n \geq 1,600\text{만 원}$$

이고, 양 변에 상용로그를 취하여 이 식을 정리하면

$$n \geq \frac{\log(1.6)}{\log(1.05)}$$

이 된다. 이 때 <표 2>를 이용하면

$$\begin{aligned}\log(1.6) &= \log\left(\frac{16}{10}\right) = 4\log 2 - 1 = 0.2040 \\ \log(1.05) &= \log\left(\frac{21}{20}\right) = \log 3 + \log 7 - \log 2 - 1 = 0.0212\end{aligned}$$

가 되므로,

$$n \geq \frac{0.2040}{0.0212} = 9.6226 \dots$$

가 된다. 따라서 $n = 10$ 이다.

상품 2 가입 10년 후 시점의 원리합계는 $1,000\text{만 원} \times (1.05)^{10}$ 이다. 이를 계산하기 위해 $x = (1.05)^{10}$ 로 놓으면

$$\log x = \log (1.05)^{10} = 10\log (1.05) = 10 \times 0.0212 = 0.2120$$

이므로, <표 2>에 의해 $x = 1.63$ 이 된다. 따라서 원리합계는 $1,000\text{만 원} \times 1.63 = 1,630\text{만 원}$ 이고, 이 때의 이자 총액(=원리합계-원금)은 $1,630\text{만 원} - 1,000\text{만 원} = 630\text{만 원}$ 이 된다.

∴ 답: $n = 10$, 이자 총액 = 630만 원

[문항 3]

(방법 1)의 각 상품의 만기 시점 원리합계를 계산하면

$$\begin{aligned}\text{상품 1(예금)의 원리합계} &= 1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times 20) = 2,600\text{만 원} \\ \text{상품 2(대출)의 원리합계} &= 1,000\text{만 원} \times (1.05)^{20}\end{aligned}$$

이다. 상품 2의 만기 원리합계를 계산하기 위해 $x = (1.05)^{20}$ 로 놓으면

$$\log x = \log (1.05)^{20} = 20\log (1.05) = 20 \times 0.0212 = 0.4240$$

이므로, <표 2>에 의해 $x = 2.65$ 이 되고 원리합계는 $1,000\text{만 원} \times 2.65 = 2,650\text{만 원}$ 이다. 따라서 (방법 1)의 만기 시점 순 이익은 $2,600\text{만 원} - 2,650\text{만 원} = -50\text{만 원}$ 이다.

방법 2, 3의 수익성을 알아보기 위해 각 방법의 순 이익을 계산해보자.

(방법 2)의 각 상품의 만기 시점 원리합계를 계산하면

$$\begin{aligned}\text{상품 1(예금)의 원리합계} &= 1,000\text{만 원} \times (1 + 0.08 \times 10) = 1,000\text{만 원} \times (1 + 0.8) = 1,800\text{만 원} \\ \text{상품 2(대출)의 원리합계} &= 1,000\text{만 원} \times (1.05)^{10} = 1,630\text{만 원} \quad (\text{※[문항 2]의 풀이로부터 } (1.05)^{10} = 1.63)\end{aligned}$$

이므로, (방법 2)의 만기시점 순 이익은 $1,800\text{만 원} - 1,630\text{만 원} = 170\text{만 원}$ 이다.

(방법 3)은 아무것도 하지 않으므로 순 이익은 0이다.

주어진 세 가지 방법 중 (방법 2)의 수익성이 가장 크므로, 이 씨가 주장하는 (방법 2)를 선택하는 것이 가장 현명하다.

∴ 답: 이 씨의 주장인 (방법 2)가 가장 현명한 선택이다. 왜냐하면 (방법 1)의 순 이익은 -50만 원, (방법 2)의 순 이익은 170만원, (방법 3)의 순 이익은 0으로, 세 가지 방법 중 (방법 2)의 수익성이 가장 우수하기 때문이다.

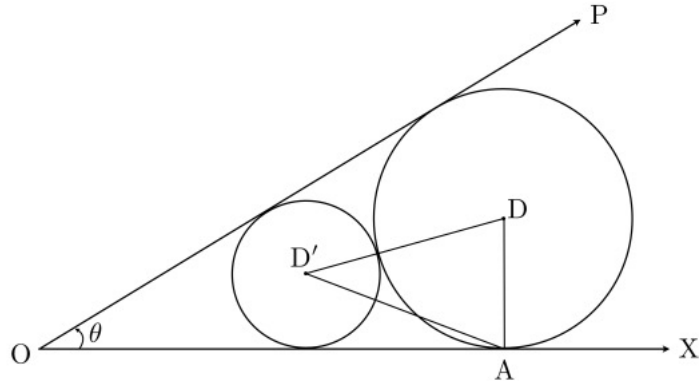
IV. 2023학년도 모의논술고사 문제 및 해설(자연)

1. 출제문제

【문제 1】 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (25점)

원 C와 원 C'이 다음 조건을 만족시킨다. (그림 1 참조)

- (i) 원 C는 반직선 OX 및 반직선 OP와 접하고 있으며, 반직선 OX 위에서 접하는 점 A에 대하여 $\overline{OA} = 1$ 이다.
- (ii) 원 C'은 반직선 OX 및 반직선 OP와 접하고 있으며, 원 C와 한 점에서 만난다.
- (iii) 원 C'의 반지름은 원 C의 반지름보다 작다.



<그림 1>

두 반직선 OX와 OP가 이루는 $\angle XOP$ 의 크기를 θ 라고 하자. (단, $0 < \theta < \pi$)

원 C와 원 C'의 중심을 각각 D, D'이라고 하고 삼각형 D'AD의 넓이를 $S(\theta)$ 라고 할 때, $\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^2}$ 의 값을 구하시오.

【문제 2】 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (25점)

함수 $f(x)$ 의 $x = a$ 에서의 미분계수 $f'(a)$ 는 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(a, f(a))$ 에서의 접선의 기울기와 같다.

[출처 : 수학II 「미분계수와 도함수」]

구간 $(0, \infty)$ 에서 미분가능한 함수 $f(x)$ 가 다음과 같이 정의되어 있다. (단, a, b, c, d 는 실수이고 $a \neq 0$)

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & (0 < x < 2) \\ ax^3 + bx^2 + cx + d & (x \geq 2) \end{cases}$$

함수 $y = f(x)$ 의 그래프는 x 축과 서로 다른 두 점에서 만나고, 함수 $f(x)$ 는 $x = 5$ 에서 극솟값을 가진다.
이때 다음 문항에 답하시오.

- (1) 실수 a, b, c, d 의 값을 구하시오.
- (2) 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선과 수직이면서 점 $(x, f(x))$ 를 지나는 직선의 x 절편의 최솟값을 구하시오.

(단, $0 < x < \frac{8}{3}$)

【문제 3】 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (20점)

이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 의 두 근을 α, β 라고 하면, 다음의 식이 성립한다.

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

[출처 : 수학 「이차방정식의 근과 계수의 관계」]

좌표평면에서 두 직선이 x 축의 양의 방향과 이루는 각의 크기를 각각 $\alpha, \beta (\alpha > \beta)$ 라고 할 때, 두 직선이 이루는 예각의 크기를 $\theta (= \alpha - \beta)$ 라고 하면 다음 식이 성립한다.

$$\tan \theta = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

[출처 : 미적분 「두 직선이 이루는 예각의 크기」]

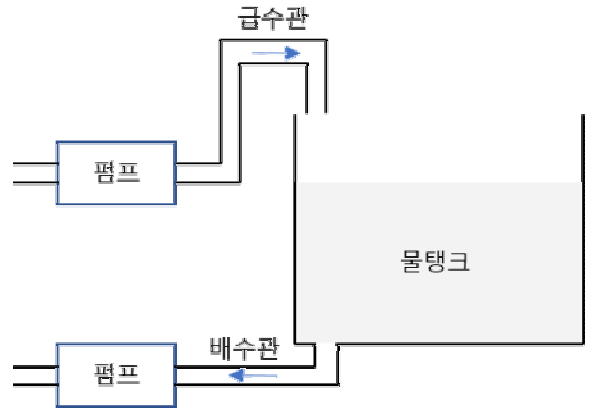
점 $P(a, b)$ 를 지나고 곡선 $y = x^2$ 에 접하는 직선이 두 개가 존재한다고 하자. 두 접선이 곡선 $y = x^2$ 과 만나는 점을 각각 A와 B라고 할 때, 두 접선의 사잇각 APB가 $\frac{\pi}{3}$ 라고 하자.

(1) a 와 b 의 관계식을 구하시오.

(2) 두 접선과 곡선 $y = x^2$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이를 b 에 관한 식으로 나타내시오. (단, $b < -\frac{1}{2}$)

【문제 4】 다음 제시문을 읽고 아래 논제에 답하시오. (30점)

물탱크는 물을 저장하는 용기이다. 급수관을 통하여 물탱크에 물을 채워 넣고, 배수관을 통하여 저장된 물탱크의 물을 밖으로 빼낼 수 있다. 물탱크의 급수/배수량을 조절하기 위하여 펌프를 급수/배수관에 설치한다. 급수 및 배수 속도는 급수관과 배수관에 설치하는 펌프에 따라 달라질 수 있다.



용량이 5 리터(liter)인 물탱크가 있다. 물탱크에는 급수관과 배수관이 각각 한 개씩 존재한다. 아래에 주어진 세 개의 펌프 중 두 개를 골라서 그 중 한 개를 급수관에, 나머지 한 개를 배수관에 설치한다.

펌프의 시간 t 에서의 급수 또는 배수량의 순간변화율은 다음과 같다.

1번 펌프: $8t + 1$ liter/hour

2번 펌프: $4t + 2$ liter/hour

3번 펌프: $6t + 4$ liter/hour

$t = 0$ 에서 물탱크에 저장된 물은 0.1 리터이다. $t = 0$ 에서 $t = 1$ 까지 1시간(hour) 동안 펌프를 작동시킨다고 하자. 펌프가 작동하는 동안 물탱크의 물이 넘치거나 바닥나지 않도록 펌프를 설치하는 경우의 수를 구하시오.

2. 문제해설

가. 문제1

출제 의도

도형의 닮음을 이용하여 선분의 길이 및 도형의 넓이를 삼각함수의 형태로 올바르게 도출하고, 도출된 삼각함수의 극한을 구하는 능력을 평가한다.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수학 I - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수 미적분 - (2) 미분법 - ① 여러 가지 함수의 미분	
관련 성취기준	과목명: 수학 I	
	성취기준1	[12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
	과목명: 미적분	
	성취기준1	[12미적02-04] 삼각함수의 극한을 구할 수 있다.

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	황선욱 외 8명	미래엔	2019	75
	미적분	고성은 외 5명	종은책 신사고	2018	67

문항 해설

삼각함수의 공식과 도형의 닮음을 이용하여 삼각형 $D'AD$ 의 넓이를 두 원의 공통접선이 이루는 각 θ 의 크기에 대한 함수로 올바르게 나타내고, 이를 이용하여 삼각형 $D'AD$ 의 넓이를 θ^2 로 나눈 값의 $\theta = 0$ 에서의 우극한 값을 구하는 문제이다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	도형의 닮음 성질을 이용하여 주어진 조건으로부터 삼각함수의 극한값을 계산할 수 있다.	25

삼각형 OAD가 직각삼각형이고 $\overline{OA}=1$, $\angle AOD = \frac{\theta}{2}$ 이므로 원 C의 반지름의 길이는 $\tan \frac{\theta}{2}$ 이다.

삼각형 D'AD의 넓이는 삼각형 OAD의 넓이에서 삼각형 OAD'의 넓이를 뺀 것이다. 원 C'의 반지름의 길이를 r 이라고 할 때, 삼각형 D'AD의 넓이 $S(\theta)$ 는 아래와 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{삼각형 OAD의 넓이} = \frac{1}{2} \times \overline{OA} \times \tan \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} \tan \frac{\theta}{2}$$

$$\text{삼각형 OAD'의 넓이} = \frac{1}{2} \times \overline{OA} \times r = \frac{1}{2} r$$

$$S(\theta) = \frac{1}{2} (\tan \frac{\theta}{2} - r) \quad \dots\dots \textcircled{A}$$

원 C'과 반직선 OX가 만나는 점을 A'이라고 하자. 삼각형 OAD와 삼각형 OA'D'는 닮은꼴이므로

$$\overline{AD} : \overline{A'D'} = \overline{OD} : \overline{OD'}, \quad \overline{OD'} = \overline{OD} - r \quad \text{두 원의 반지름 합}$$

$$\tan \frac{\theta}{2} : r = \sec \frac{\theta}{2} : \sec \frac{\theta}{2} - \tan \frac{\theta}{2} - r$$

이 성립한다. 따라서

$$r = \frac{\tan \frac{\theta}{2} \sec \frac{\theta}{2} - \tan^2 \frac{\theta}{2}}{\sec \frac{\theta}{2} + \tan \frac{\theta}{2}} \quad \dots\dots \textcircled{B}$$

이다.

식 ㉠을 식 ㉡에 대입하면,

$$\begin{aligned} S(\theta) &= \frac{1}{2} (\tan \frac{\theta}{2} - r) = \frac{1}{2} \tan \frac{\theta}{2} \left(1 - \frac{\sec \frac{\theta}{2} - \tan \frac{\theta}{2}}{\sec \frac{\theta}{2} + \tan \frac{\theta}{2}} \right) \\ &= \frac{1}{2} \tan \frac{\theta}{2} \cdot \frac{2 \tan \frac{\theta}{2}}{\sec \frac{\theta}{2} + \tan \frac{\theta}{2}} \\ &= \frac{\tan^2 \frac{\theta}{2}}{\sec \frac{\theta}{2} + \tan \frac{\theta}{2}} \end{aligned}$$

이므로,

$$\begin{aligned} \lim_{\theta \rightarrow 0+} \frac{S(\theta)}{\theta^2} &= \lim_{\theta \rightarrow 0+} \frac{\tan^2 \frac{\theta}{2}}{\theta^2 (\sec \frac{\theta}{2} + \tan \frac{\theta}{2})} \\ &= \lim_{\theta \rightarrow 0+} \frac{\tan \frac{\theta}{2}}{\theta} \cdot \frac{\tan \frac{\theta}{2}}{\theta} \cdot \frac{1}{\sec \frac{\theta}{2} + \tan \frac{\theta}{2}} \end{aligned}$$

이고

$$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{\tan \frac{\theta}{2}}{\theta} = \frac{1}{2}, \quad \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \sec \frac{\theta}{2} = 1, \quad \lim_{\theta \rightarrow 0^+} \tan \frac{\theta}{2} = 0$$

에 의하여

$$\lim_{\theta \rightarrow 0^+} \frac{S(\theta)}{\theta^2} = \frac{1}{4}$$

이다.

나. 문제2

출제 의도

함수의 연속성과 미분가능성, 삼차함수의 극솟값의 성질을 이용하여 구하는 함수에 대한 정보를 올바르게 도출하고, 도출된 함수의 접선 및 접선에 수직인 직선에 대한 정보를 구하는 능력을 평가한다.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	학 II - (1) 함수의 극한과 연속 - ② 함수의 연속	
	수학 II - (2) 미분 - ① 미분계수	
관련 성취기준	수학 II - (3) 적분 - ③ 정적분의 활용	
	미적분 - (2) 미분법 - ① 여러 가지 함수의 미분	
관련 성취기준	과목명: 수학 II	
	성취기준1	[12수학 II 02-01] 미분계수의 뜻을 알고, 그 값을 구할 수 있다.
	성취기준2	[12수학 II 02-03] 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다.
	성취기준3	[12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	고성은 외 5명	좋은책 신사고	2018	55
	수학 II	고성은 외 5명	좋은책 신사고	2018	59
	수학 II	황선욱 외 8명	미래엔	2019	92

문항 해설

주어진 함수 $f(x)$ 가 x 축과 만나는 점의 개수, 삼차함수의 특성, 미분계수의 정의와 함수의 연속성을 이용하여 $x \geq 2$ 구간에서의 함수를 바르게 구한다, 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(x, f(x))$ 을 지나고 $(x, f(x))$ 에서의 접선과 수직인 직선의 x 절편이 최소가 되도록 하는 구간에서 x 절편을 나타내는 함수를 유도하여 x 절편의 최솟값을 구하는 문제이다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	미분 가능한 함수의 성질과 함수의 극값 성질을 이용하여 주어진 조건으로부터 삼차함수를 구할 수 있다.	10
(2)	주어진 조건으로부터 함수의 접선의 성질을 이용하여 x절편의 값을 구할 수 있다.	15

예시 답안

(1) $0 < x < 2$ 범위에서 함수 $f(x)$ 는 x 축과 한 점 $(1, 0)$ 에서 만나므로 $x \geq 2$ 범위에서 함수 $f(x)$ 는 x 축과 오직 한 점에서만 만나야 한다. 따라서 함수 $f(x)$ 는 $x = 5$ 에서 x 축과 접하면서 극솟값을 가져야 한다. 이를 고려하여 함수 $f(x)$ 를 다시 표현하면 아래와 같다.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & (0 < x < 2) \\ \alpha(x - \beta)(x - 5)^2 & (x \geq 2) \end{cases}$$

주어진 함수 $f(x)$ 는 구간 $(0, 2)$ 와 $(2, \infty)$ 에서 미분가능하다. 그러므로 함수 $f(x)$ 가 구간 $(0, \infty)$ 에서 미분가능하기 위해서는 $x = 2$ 에서 미분가능하면 된다.

$$f'(2) = \alpha(2 - 5)(3 \times 2 - 2\beta - 5) = 4 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉠}$$

한편 함수 $f(x)$ 가 $x = 2$ 에서 미분가능하면 $x = 2$ 에서 연속이어야 하므로,

$$f(2) = \alpha(2 - \beta)(2 - 5)^2 = 3 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉡}$$

이다.

식 ㉠, ㉡을 동시에 만족시키는 상수는 $\alpha = \frac{2}{3}$, $\beta = \frac{3}{2}$ 이다.

따라서 $x \geq 2$ 에서 함수 $f(x)$ 는 아래와 같다.

$$\begin{aligned} f(x) &= \frac{2}{3}\left(x - \frac{3}{2}\right)(x - 5)^2 \\ &= \frac{2}{3}x^3 - \frac{23}{3}x^2 + \frac{80}{3}x - 25 \end{aligned}$$

따라서 $a = \frac{2}{3}$, $b = -\frac{23}{3}$, $c = \frac{80}{3}$, $d = -25$ 이다.

(2) $x \geq 2$ 에서 $f'(x) = \frac{2}{3}(x-5)^2 + \frac{4}{3}(x-\frac{3}{2})(x-5) = \frac{2}{3}(x-5)(3x-8)$ 이므로 $x = \frac{8}{3}$ 에서 극댓값, $x = 5$ 에서 극솟값을 갖는다. 주어진 구간 $(0, \frac{8}{3})$ 은 0에서부터 3차함수의 극댓값까지이다.

따라서 점 $(x, f(x))$ 에서의 접선과 수직이면서 점 $(x, f(x))$ 를 지나는 직선의 x 절편의 최솟값은 이차함수 구간인 $0 < x < 2$ 사이에 존재한다.

$0 < x < 2$ 구간에서 곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$ 에서의 접선의 기울기는 $f'(t)$ 이고

$$f'(t) = 2t \quad (0 < t < 2)$$

곡선 $y = f(x)$ 위의 점 $(t, f(t))$ 에서의 접선과 수직이면서 점 $(t, f(t))$ 를 지나는 직선의 방정식은 다음과 같다.

$$y = -\frac{1}{2t}(x-t) + t^2 - 1 \quad (0 < t < 2)$$

위 직선의 x 절편을 $g(t)$ 라고 하면 $g(t)$ 는 각각 다음과 같다.

$$g(t) = 2t^3 - t \quad (0 < t < 2)$$

$g'(t) = 6t^2 - 1$ 의 부호를 조사하여 함수 $g(t)$ 의 증가와 감소를 표로 나타내면 다음과 같다.

t	0	...	$\frac{1}{\sqrt{6}}$...
$g'(t)$		-	0	+
$g(t)$		\searrow	$-\frac{2}{3\sqrt{6}}$	\nearrow

따라서 함수 $g(t)$ 의 최솟값은 $g\left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right) = -\frac{2}{3\sqrt{6}}$ 이다.

다. 문제3

출제 의도

접선의 방정식, 삼각함수의 덧셈정리, 근과 계수와의 관계를 이용하여 접점 및 넓이에 관한 관계식을 도출해내며, 도출된 관계식으로부터 유도되는 영역의 넓이를 정적분을 이용하여 해결하는 능력을 평가한다.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	미적분 - (2) 미분법 - ① 여러 가지 함수의 미분 수학 - (2) 방정식과 부등식 - ① 방정식과 부등식 수학 II - (3) 다항함수의 적분법 - ① 부정적분과 정적분
관련 성취기준	과목명: 미적분
	성취기준 [12미적 02-03] 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.
	과목명: 수학
	성취기준 [10수학 01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다.
	과목명: 수학 II
	성취기준 [12수학 II 03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	미적분	황선욱 외 8명	미래엔	2019	67
	수학	고성은 외 5명	좋은책 신사고	2018	51
	수학 II	황선욱 외 8명	미래엔	2019	140

문항 해설

점 $P(a, b)$ 를 지나고 곡선 $y = x^2$ 에 접하는 두 직선의 기울기를 접선의 특성을 이용하여 올바르게 구하고 사잇각이 $\frac{\pi}{3}$ 라는 조건과 탄젠트의 덧셈공식, 근과 계수의 관계를 적용하여 a 와 b 의 관계를 구한다. 두 직선이 곡선 $y = x^2$ 와 접하는 점을 근으로 하는 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이용하여 두 접선과 곡선 $y = x^2$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이를 a 와 b 로 올바르게 나타내고 앞에서 구한 a 와 b 의 관계와 주어진 b 의 조건을 이용하여 넓이를 b 에 관한 식으로 나타낸다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	두 직선이 이루는 예각의 크기 성질을 이용하여 주어진 조건으로부터 곡선에 접하는 두 직선의 교점을 구할 수 있다.	12
(2)	주어진 조건으로부터 두 직선과 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.	18

예시 답안

(1) 점 $P(a, b)$ 를 지나고, 함수 $y = x^2$ 의 그래프에 접하는 직선이 그래프와 접하는 점을 $Q(x, x^2)$ 이라고 하자. 이때, 직선의 기울기는 두 가지 방법으로 구할 수 있다.

$$\text{i) } P, Q \text{를 지나는 직선의 기울기} = \frac{x^2 - b}{x - a}$$

$$\text{ii) 점 } Q \text{에서의 접선의 기울기} = 2x$$

위의 두 값은 같아야 하므로 다음 등식이 성립한다.

$$\frac{x^2 - b}{x - a} = 2x \Rightarrow x^2 - 2ax + b = 0$$

위의 이차방정식의 두 해를 α, β 라고 하면, 두 접선의 기울기는 $2\alpha, 2\beta$ 이다. 두 접선과 x 축의 양의 방향이 이루는 각을 θ_1, θ_2 라고 하면, $|\theta_1 - \theta_2| = \frac{\pi}{3}$ 이다. 이를 삼각함수로 나타내면 다음과 같다.

$$\sqrt{3} = \tan \frac{\pi}{3} = \tan |\theta_1 - \theta_2| = \left| \frac{\tan \theta_1 - \tan \theta_2}{1 + \tan \theta_1 \tan \theta_2} \right| = \left| \frac{2\alpha - 2\beta}{1 + 4\alpha\beta} \right|$$

이다. 양변을 제곱하여 이차방정식의 근과 계수의 관계를 적용하면

$$4((\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta) = 3(1 + 4\alpha\beta)^2, \quad 4(4a^2 - 4b) = 3(1 + 4b)^2$$

이고, a 와 b 의 관계는 다음 식으로 정리된다.

$$16a^2 - 48b^2 - 40b - 3 = 0$$

(2) 점 $P(a, b)$ 를 지나고, 함수 $y = x^2$ 의 그래프에 접하는 직선이 그래프와 접하는 점을 구하는 이차방정식 $x^2 - 2ax + b = 0$ 의 두 근을 $\alpha, \beta (\alpha < \beta)$ 라고 하면 두 접선의 방정식은 다음과 같다.

$$y = 2\alpha(x - a) + b, \quad y = 2\beta(x - a) + b$$

따라서 두 접선과 곡선 $y = x^2$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이 S 는

$$\begin{aligned}
 S &= \int_{\alpha}^a x^2 - 2\alpha x + 2a\alpha - b \, dx + \int_a^{\beta} x^2 - 2\beta x + 2a\beta - b \, dx \\
 &= \left[\frac{1}{3}x^3 - \alpha x^2 + (2a\alpha - b)x \right]_{\alpha}^a + \left[\frac{1}{3}x^3 - \beta x^2 + (2a\beta - b)x \right]_a^{\beta} \\
 &= \frac{1}{3}(\beta^3 - \alpha^3) + (\alpha^3 - \beta^3) + 2a(\beta^2 - \alpha^2) + b(\alpha - \beta) - a^2(\alpha - \beta) + 2a^2(\alpha - \beta) \\
 &= \frac{2}{3}(\alpha^3 - \beta^3) - 2a(\alpha^2 - \beta^2) + (a^2 + b)(\alpha - \beta)
 \end{aligned}$$

이고

$$\begin{aligned}
 \alpha + \beta &= 2a, \alpha\beta = b \text{로부터} \\
 \alpha - \beta &= -\sqrt{(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta} = -2\sqrt{a^2 - b}, \\
 \alpha^2 - \beta^2 &= (\alpha + \beta)(\alpha - \beta) = -4a\sqrt{a^2 - b}, \\
 \alpha^3 - \beta^3 &= (\alpha - \beta)(\alpha^2 + \alpha\beta + \beta^2) = -2\sqrt{a^2 - b}(4a^2 - b)
 \end{aligned}$$

이므로

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{a^2 - b} \left\{ \frac{4}{3}(b - 4a^2) + 8a^2 - 2(a^2 + b) \right\} \\
 &= \frac{2}{3}(a^2 - b)^{\frac{3}{2}}
 \end{aligned}$$

이다.

문항 (1)에서 구한 a 와 b 의 관계 $16a^2 - 48b^2 - 40b - 3 = 0$ 로부터

$$a^2 = \frac{48b^2 + 40b + 3}{16} \text{을 이용하면}$$

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{2}{3} \left(\frac{48b^2 + 40b + 3 - 16b}{16} \right)^{\frac{3}{2}} \\
 &= -\frac{\sqrt{3}(4b + 1)^3}{32}
 \end{aligned}$$

이다.

라. 문제4

출제 의도

일상 생활에서 일어나는 현상을 수학적 문제로 변환하며 이를 정적분을 이용하여 해결하는 능력을 평가한다.

출제 근거

1. 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수학 II - (3) 다항함수의 적분법 - ② 정적분의 활용		
관련 성취기준	과목명: 수학 I		관련
	성취기준1	[12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.	

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	황선욱 외 8명	미래엔	2018	143

문항 해설

주어진 펌프의 급수 또는 배수량의 순간변화율을 이용하여 가능한 펌프의 조합에 대해 시간 t 에서 물탱크에 저장된 물의 양을 계산하는 함수를 정적분을 이용하여 구하고 주어진 t 의 구간에서 최대 최소값을 올바르게 계산하여 물탱크의 물이 바닥나거나 넘치지 않는 경우의 수를 구한다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	사인함수의 주기의 성질과 문제의 조건으로부터 수열의 제10항을 찾아낼 수 있다.	9
(2)	미분계수의 정의로부터 주어진 함수의 모양을 찾아내고 각 구간의 정적분의 합을 등비급수로 나타내어 구하는 정적분의 값을 계산할 수 있다.	21

예시 답안

펌프를 통해 1시간동안 급수 또는 배수되는 물의 양 (급수 또는 배수량)은 급수 또는 배수량의 순간변화율을 시간에 따라 정적분한 값과 같다.

1번 펌프의 1시간 동안의 급수량: $\int_0^1 (8t+1)dt = [4t^2 + t]_0^1 = 5$ (liter)

2번 펌프의 1시간 동안의 급수량: $\int_0^1 (4t+2)dt = [2t^2 + 2t]_0^1 = 4$ (liter)

3번 펌프의 1시간 동안의 급수량: $\int_0^1 (6t+4)dt = [3t^2 + 4t]_0^1 = 7$ (liter)

세 개의 펌프 중 두 개를 골라서 급수관과 배수관에 하나씩 연결하는 경우의 수는 ${}_3P_2=6$ 가지이다. 펌프를 연결할 수 있는 모든 경우의 수에 대해 1시간 후 남아있는 물의 양을 계산하면 아래와 같다.

급수펌프	배수펌프	1시간 동안 급수량	1시간 동안 배수량	$t=0$ 에서 물탱크에 저장된 물의 양	$t=1$ 에서 물탱크에 저장된 물의 양
1번 펌프	2번 펌프	5 리터	4 리터	0.1 리터	1.1 리터
1번 펌프	3번 펌프	5 리터	7 리터	0.1 리터	-1.9 리터
2번 펌프	1번 펌프	4 리터	5 리터	0.1 리터	-0.9 리터
2번 펌프	3번 펌프	4 리터	7 리터	0.1 리터	-2.9 리터
3번 펌프	1번 펌프	7 리터	5 리터	0.1 리터	2.1 리터
3번 펌프	2번 펌프	7 리터	4 리터	0.1 리터	3.1 리터

$t=1$ 에서 물탱크에 저장된 물의 양이 5 리터가 넘거나 0 리터 이하가 되지 않는 조합은 급수 1번 펌프 - 배수 2번 펌프, 급수 3번 펌프 - 배수 1번 펌프, 급수 3번 펌프 - 배수 2번 펌프의 세 가지 경우이다.

$t=0$ 에서 $t=1$ 까지 1시간(hour) 동안 펌프를 작동시키는 중간에 급수량에 비해 배수량이 많아져 물탱크의 물이 바닥나는 경우도 고려해야 한다.

급수 1번 펌프 - 배수 2번 펌프의 시간 t 에서의 저장된 물의 양은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{물의 양} &= \int_0^t (8t+1)dt - \int_0^t (4t+2)dt + \frac{1}{10} \\
 &= \int_0^t (4t-1)dt + \frac{1}{10} \\
 &= 2t^2 - t + \frac{1}{10} \\
 &= 2\left(t - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{40}
 \end{aligned}$$

급수펌프로 1번 펌프를, 배수 펌프로 2번 펌프를 설치하면, 시간 t 에서의 저장된 물의 양이 $t = \frac{1}{4}$ 에서 $-\frac{1}{40}$ 로 음수가 되어 물탱크의 물이 중간에 바닥나게 된다.

급수 3번 펌프 - 배수 1번 펌프의 시간 t 에서의 저장된 물의 양은 다음과 같다

$$\begin{aligned}
 \text{물의 양} &= \int_0^t (6t+4)dt - \int_0^t (8t+1)dt + \frac{1}{10} \\
 &= \int_0^t (-2t+3)dt + \frac{1}{10} \\
 &= -t^2 + 3t + \frac{1}{10}
 \end{aligned}$$

$-t^2 + 3t + \frac{1}{10}$ 는 $0 \leq t \leq 1$ 에서 0과 5의 범위 내에 있으므로 급수 펌프로 3번 펌프를, 배수 펌프로 1번 펌프

를 설치하면 물탱크의 물이 넘치거나 바닥나지 않는다.

급수 3번 펌프 - 배수 2번 펌프의 시간 t 에서의 저장된 물의 양은 다음과 같다

$$\begin{aligned}\text{물의 양} &= \int_0^t (6t+4)dt - \int_0^t (4t+2)dt + \frac{1}{10} \\ &= \int_0^t (2t+2)dt + \frac{1}{10} \\ &= t^2 + 2t + \frac{1}{10}\end{aligned}$$

$t^2 + 2t + \frac{1}{10}$ 는 $0 \leq t \leq 1$ 에서 0과 5의 범위 내에 있으므로 급수 펌프로 3번 펌프를, 배수 펌프로 2번 펌프를 설치하면 물탱크의 물이 넘치거나 바닥나지 않는다.

따라서 물탱크의 물이 넘치거나 바닥나지 않도록 하는 경우는 다음의 두 가지이다.

- (1) 3번 펌프를 급수관에 연결하고, 1번 펌프를 배수관에 연결
- (2) 3번 펌프를 급수관에 연결하고, 2번 펌프를 배수관에 연결

- 끝 -